

(1)

LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND ITS CORRECTING METHOD

Publication number: WO03034131 (A1)

Publication date: 2003-04-24

Inventor(s): OHASHI MITSUO [JP]; UEDA KATSUE [JP] +

Applicant(s): SPECTRATECH INC [JP]; OHASHI MITSUO [JP]; UEDA KATSUE [JP] +

Classification:

- international: G02F1/13; G02F1/133; G09G3/34; G02F1/13; G09G3/34; (IPC1-7): G02F1/133; G09G3/36

- European: G09G3/34B

Application number: WO2001JP09062 20011016

Priority number(s): WO2001JP09062 20011016

Also published as:

EP1445643 (A1)
EP1445643 (A4)
EP1445643 (B1)
US2004246434 (A1)
US7068333 (B2)

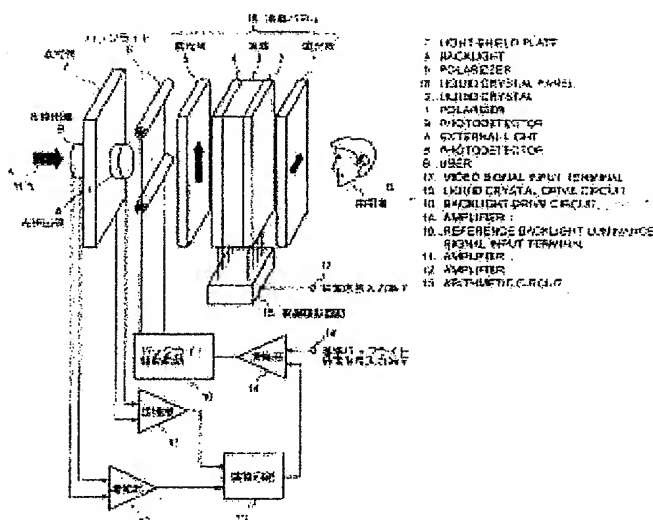
more >>

Cited documents:

JP7064057 (A)
JP11282404 (A)
JP2018520 (A)
JP7036132U (U)
JP8054859 (A)

Abstract of WO 03034131 (A1)

The intensity of light of a backlight of a liquid crystal device is monitored by a first photodetector, and the environment of the user's side is monitored by a second photodetector disposed on the back of the device not on the front. From the user's side, the influence of the extraneous light on the first photodetector is solved.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 4 月 24 日 (24.04.2003)

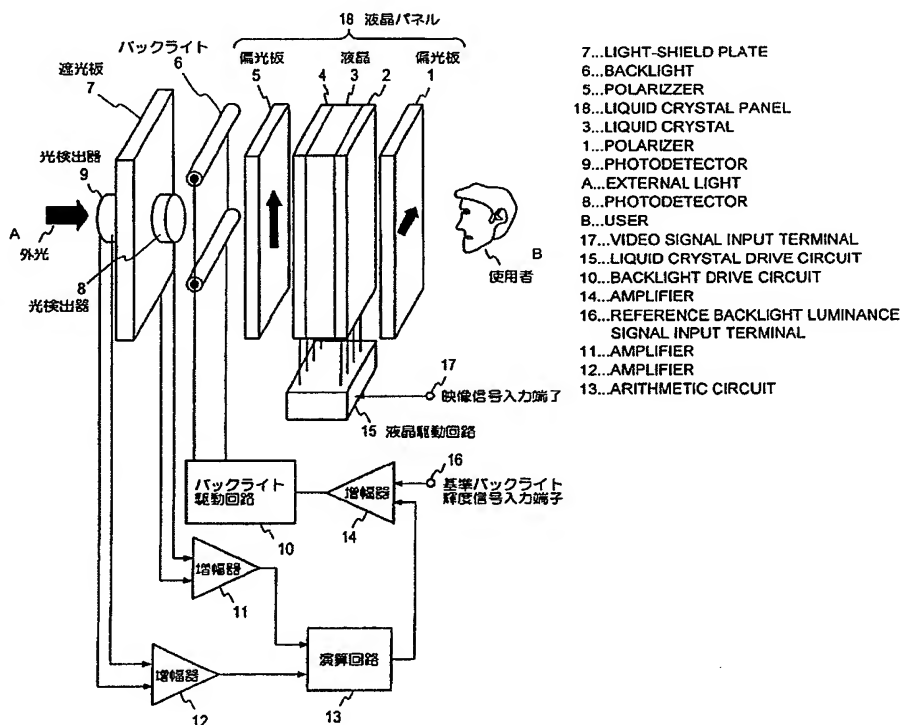
PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/034131 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G02F 1/133, G09G 3/36, 3/36 区上野毛4-22-3 CH上野毛101 Tokyo (JP). 上田勝江 (UEDA, Katsue) [JP/JP]; 〒567-0046 大阪府茨木市南春日丘一丁目20番B501号 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/09062
- (22) 国際出願日: 2001 年 10 月 16 日 (16.10.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社スペクトラテック (SPECTRATECH INC.) [JP/JP]; 〒158-0093 東京都世田谷区上野毛四丁目22番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大橋三男 (OHASHI, Mitsuo) [JP/JP]; 〒158-0093 東京都世田谷
- (74) 代理人: 草野 卓, 外 (KUSANO, Takashi et al.); 〒160-0022 東京都新宿区新宿四丁目2番21号 相模ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CA, JP, KR, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND ITS CORRECTING METHOD

(54) 発明の名称: 液晶表示装置とその校正方法



(57) Abstract: The intensity of light of a backlight of a liquid crystal device is monitored by a first photodetector, and the environment of the user's side is monitored by a second photodetector disposed on the back of the device not on the front. From the user's side, the influence of the extraneous light on the first photodetector is solved.



(57) 要約:

バックライトの光量を第1フォトデテクターでモニタすると共に、使用者側の環境を第2フォトデテクターでモニタし、この第2フォトデテクターを装置の前面部ではなく、装置の背面部に設ける。使用者側から外光によるバックライト光量の検出のための第1フォトデテクターの影響を解消できる。

明 細 書

液晶表示装置とその較正方法

5 技術分野

本発明は、バックライトの精密な光量の制御と液晶表示側の使用者イメージおよび照度の情報を取り込む機能を備えた液晶表示装置を実現する技術と同表示装置を高階調で較正する技術に関するものである。

10 背景技術

近年、液晶表示装置は家庭用のテレビ、コンピュータ、テレビ電話などに数多く使用されてきている。このような液晶表示装置はバックライトを備えるものが多い。特に印刷業や医療用などでは再現性を要求されるためフォトデテクターを液晶表示装置内の背面側に設けてバックライトの光量をモニターしてバックライトの光量の制御を行っている。また、液晶パネルは使用温度や経時劣化により光の透過伝達特性が非線型で大きく変化するため、階調を高めることに実用上の限界があった。また、使用者側のイメージや明るさをモニターする装置を設置した液晶表示装置も開発されているが、イメージセンサーやフォトデテクターを液晶表示装置の後背部や周辺部に置いたり、可動のセンサーを表示画面に置いて手動で較正することが多い。

しかしながら、従来のようにバックライトの光量を液晶表示装置の内部に設けたフォトデテクターでモニターする場合には液晶が透過状態か非透過状態によって液晶背面側の反射光量が変わるので、適切な光量モニターとならない問題がある。また周囲の明るさが暗い場合と明るい場合では液晶前面部からの外光入射によりフォトデテクターへのモニター信号の外乱となり、バックライトの適切な輝度制御が行えない場合がある。使用環境の照度もモニターすることが必要である。このような使用環境の照度や使用者側のイメージをモニターするフォトデテクターやイメージセンサーを液晶表示装置の前面部に設けると液晶表示装置のデ

ザイン性を損なう問題がある。また、液晶パネルには経時劣化や温度特性により光学的伝達特性が変化する問題があり、バックライトの光量を一定にしても表示される画像の階調の再現性が低くなる場合があり、精度の高い較正方法の確立が望まれている。

5

発明の開示

本発明の液晶表示装置にはバックライトの光量をモニターするフォトデテクターと別に、使用者側の環境をモニターするためのフォトデテクターを設けることが本発明の手段である。フォトデテクターを前面部に設けず、背面部に設置する構成を第一の手段として、使用者側の環境をモニターするために主として2つの手段を施している。

1つの手段は液晶表示装置内のバックライトをモニターするフォトデテクターに偏光板を装着することで液晶が透過状態であるか非透過状態であるかにかかわらず、バックライトからの光量をモニターすることである。液晶のバックライト側には偏光板が存在するため、液晶側の反射光はその偏光板の影響により液晶が透過状態か非透過状態かで偏光成分が大きく変化する特性がある。従って、偏光板と同じ偏光特性を有する偏光板を装着したフォトデテクターと直交する偏光板を装着したフォトデテクターで検出される信号強度により各々の偏光成分をモニターするように構成するものである。

もう1つの手段は使用者側から見て液晶表示装置の背後にフォトデテクターやイメージセンサーを設置し、液晶を透過状態にすることで液晶を透明状態にし、液晶部を通して使用者側のイメージや明るさをモニターする構成である。また、バックライトを備えた液晶表示装置では透過状態でも一定の偏光成分を有する反射光がフォトデテクターやイメージセンサーに入ってくるので先に述べた偏光板を装着することでバックライトの影響を小さくできる手段を供することができる。無論、それと直交する偏光板を装着したものと組み合わせてバックライトの強度を制御する手段も可能である。

更に上記の手段でバックライト光量の安定化された液晶パネルにおいて、液晶パネルの使用条件（使用温度や経時特性）での適切な映像を得る手段が求められ

る。画面前面に可動式のフォトデテクターを密着させた状態で、特定の映像信号（例えば段階的に増減させるような映像信号）を入力し、フォトデテクターの信号を検出すれば、その液晶パネルの光学的な伝達特性を知ることが出来る。これを基に映像信号を変換する関数または変換テーブルを用意することで本来表示しようとする映像を再現することが可能となる。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明における第 1 の実施の形態のフォトデテクターを内蔵する液晶表示装置の構成図である。

10 図 2 は本発明における第 2 の実施の形態のフォトデテクターを内蔵する液晶表示装置の構成図である。

図 3 は本発明における第 2 の実施の形態における異なる偏光板を装着した場合のバックライト光量の検出方法および外光検出方法の原理説明であって、A はバックライト OFF 時の場合、B はバックライト ON 時の場合である。

15 図 4 は本発明における第 3 の実施の形態のフォトデテクターを内蔵する液晶表示装置の構成図である。

図 5 は本発明における第 5 の実施の形態におけるイメージセンサーによる使用者のイメージを取りこむ原理である。

20 図 6 は本発明における第 4 の実施の形態のフォトデテクターを内蔵する液晶表示装置の構成図である。

図 7 は本発明における第 4 の実施の形態におけるバックライトが ON の場合のイメージセンサーによる使用者のイメージを取りこむ原理図で、A は水平偏光板装着時、B は垂直偏光板装着時の場合である。

図 8 は従来のフォトデテクターを内蔵する液晶表示装置の構成図である。

25 図 9 A は表示面に設置したフォトデテクターによる液晶表示装置の階調較正法を説明するための構成図、B は入力映像信号を示す図、C は階段状較正信号に対する液晶の光透過特性を示す図、D は繰返し階調較正の経過例を示す図である。

図 10 A は表示面に設けた発光ダイオードによる液晶表示装置の階調較正法を説明するための構成図、B は入力映像信号を示す図、C は階段状較正信号に対す

る液晶の光透過特性を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して、詳細に説明する。

5

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明における第 1 の実施の形態のフォトデテクターを内蔵する液晶表示装置の構成図である。透明電極面 4 と T F T ドライバー回路を含んだ対向電極面 2 で挟まれて配向された液晶層 3 が、更に偏光板 1 と偏光板 5 で挟まれて構成される液晶パネル 18 の後方にバックライト 6 および遮光板 7 が配置され、遮光板の外方にフォトデテクター 9 とバックライト側にフォトデテクター 8 が設置されているものである。映像信号入力端子 17 より入力された画像情報は液晶駆動に必要な電圧や走査方式に併せて液晶駆動回路 15 により駆動信号として透明電極面 4 と T F T ドライバー回路を含んだ対向電極面 2 に送られる。ここで使用した液晶は入射光の偏波面を 90 度回転させる性質を有する液晶を用いた。また、フォトデテクターにはシリコン P N 接合ダイオードを用いている。

この構成でバックライトを制御する原理を説明する。フォトデテクター 8 はバックライトの光量に応じて出力電流が変化する。しかし、使用者環境の光量も液晶パネルを通してフォトデテクター 8 に入光する。ここで遮光板の外方に設置されたフォトデテクター 9 によって使用者環境の光量を間接的にモニターすることができる。従って、各々のフォトデテクターからの信号を増幅器（ここでは電流・電圧変換型のトランスインピーダンスアンプを用いた）から出力される信号を演算回路 13 に入力して、バックライトからの光量信号から使用者環境の光量信号成分に係数を掛けたものを引いて演算回路の出力として増幅器 14 の入力とする。増幅器 14 は入力端子 16 によって設定されるバックライトの輝度設定との差を取り、バックライトに対する所望の光量となるようにバックライト駆動回路 10 に信号を送り、バックライトへの供給電力を調整するものである。ここではアナログ信号として扱ったが、増幅器 11、12 の後に A D 変換を行い、演算回路を含めて全ての信号処理をデジタル的に行う構成も可能であることは言うまでもない。

(実施の形態2)

図2は、本発明における第2の実施の形態のフォトデテクターを内蔵する液晶表示装置の構成図である。透明電極面24とTFTドライバー回路を含んだ対向電極面22で挟まれて配向された液晶層23が、更に偏光板21（水平偏光特性）と偏光板25（垂直偏光特性）で挟まれて構成される液晶パネル220の後方にバックライト26および遮光板27が配置され、遮光板のバックライト側にフォトデテクター28およびフォトデテクター29とが各々に偏光板218（水平偏光特性）、偏光板219（垂直偏光特性）が設置されているものである。映像信号入力端子217より入力された画像情報は液晶駆動に必要な電圧や走査方式に併せて液晶駆動回路215により駆動信号として透明電極面24とTFTドライバー回路を含んだ対向電極面22に送られる。ここで使用した液晶は入射光の偏波方向を90度回転する性質を有する液晶を（例えばTN液晶）用いた。また、フォトデテクターにはシリコンPN接合ダイオードを用いている。

この構成でバックライトを制御する手順を説明する。フォトデテクター28および29はバックライトの光量に応じて出力電流が変化する。ここで、使用者環境の外光は液晶パネルを通してフォトデテクター29には偏光板25と同一の偏波方向を有する偏光板219が存在するので入光するが、フォトデテクター28には直交する偏波方向を有する偏光板218が存在するので入光することができない。ここでフォトデテクター28と29の信号の演算によって使用者環境の光量を直接的にモニターすることができる。従って、各々のフォトデテクターからの信号を増幅器（ここでは電流・電圧変換型のトランスインピーダンスアンプを用いた）から出力される信号を演算回路213に入力して、バックライトからの光量信号から使用者環境の光量信号成分に係数を掛けたものを引いて演算回路の出力として増幅器214の入力とする。この係数は偏光板の透過率や液晶の非線形な透過率によって決まるものであるため、予め実験的に較正を行って決めることができる。増幅器214は入力端子216によって設定されるバックライトの輝度設定との差を取り、バックライトに対する所望の光量となるようにバックライト駆動回路210に信号を送り、バックライトへの供給電力を調整するものである。ここではアナロ

グ信号として扱ったが、増幅器 211、212 の後に AD 変換を行い、演算回路を含めて全ての信号処理をデジタル的に行う構成も可能であることは言うまでもない。

この原理を図 3 を用いて更に詳細に説明する。まずバックライトが OFF の場合（図 3 A）について説明する。液晶パネルの背面側の偏光板の偏光方向が水平であれば、外光は水平偏光となって水平偏光板を装着したフォトデテクター A（光検出器 A）では透過できるが、垂直偏光板を装着したフォトデテクター B（光検出器 B）では透過されない。ここでは外光成分はフォトデテクター A（光検出器 A）のみによって検出できる。

次にバックライト ON の場合（図 3 B）について説明する。液晶パネルの背面側の偏光板の偏光方向が水平であれば、液晶パネルが透過状態によって液晶パネルからの反射光量が増加するが、概ね反射成分には水平偏光成分を多く含むものとなる。このような反射光は水平偏光板を装着したフォトデテクター A（光検出器 A）では透過検出できるが、垂直偏光板を装着したフォトデテクター B（光検出器 B）では透過検出されない。ここでは外光成分はバックライト OFF の場合と同じである。従ってバックライトの光量は垂直偏光板を装着したフォトデテクターによって反射光や外光の影響なくモニターすることができる。また、フォトデテクター A（光検出器 A）とフォトデテクター B（光検出器 B）の差を求めることで外光成分を求めることが出来る。ここでは原理を説明するために単に差と述べたが、バックライトの反射光量を一定の成分として除去し、実際の偏光板や液晶の透過係数によって係数を掛けた演算処理によって精度を高められることは言うまでもない。このようにして求められた外光の大きさによって使用環境が明るさに応じてバックライト光量を可変させ、表示画像の視認性を高めることも可能である。

（実施の形態 3）

図 4 は、本発明における第 3 の実施の形態のフォトデテクターを内蔵する液晶表示装置の構成図である。透明電極面 44 と TFT ドライバー回路を含んだ対向電極面 42 で挟まれて配向された液晶層 43 が、更に偏光板 41（水平偏光特性）と偏光板 45（垂直偏光特性）で挟まれて構成される液晶パネル 418 の後方にバ

バックライト 46 および遮光板 47 が配置され、遮光板のバックライト側にイメージセンサー 49 が集光レンズ 48 の後方に設置されているものである。映像信号入力端子 217 より入力された画像信号は液晶駆動に必要な電圧や走査方式に合わせて液晶駆動回路 415 により液晶パネルへ 418 へ駆動信号を送る。ここで使用した液晶は入射光の偏波方向を 90 度回転させる性質を有した液晶を用いた。また、イメージセンサーにはシリコン CCD または CMOS によるものを用いている。

この構成でバックライトを制御する手順を説明する。イメージセンサー 49 はバックライトの光量に応じて出力信号レベルが変化する。ここで、使用者環境の外光は液晶パネルを通して光量を直接的にモニターすることができる。従って、各々のイメージセンサーからの映像信号を演算回路 413 に入力し、輝度に相当する信号を演算回路の出力として増幅器 414 へ入力する。このような演算の内容は予め実験的に較正を行って決めることが出来るが、バックライト光量とのルックアップテーブルを作成しておいて、それを参照してイメージの輝度信号量とすることもできる。増幅器 414 は基準信号入力端子 416 によって設定されるバックライトの輝度設定との差を取り、バックライトに対する所望の光量となるようにバックライト駆動回路 410 に信号を送り、バックライトへの供給電力を調整するものである。ここではアナログ信号として扱ったが、イメージセンサー制御回路 411 や演算回路 412 の信号処理をデジタル的に行う構成が可能であることは言うまでもない。

このイメージセンサーによる使用者のイメージを取りこむ原理を図 5 を用いて説明する。バックライトが OFF の場合で、かつ液晶パネルを全て開放の状態であれば、外のイメージは集光レンズによりイメージセンサー上に実像を結び、使用者の画像情報を検出できる。これはバックライトを間欠的に動作させることや画像表示を開始する初期の状態で機能させることができる。

(実施の形態 4)

図 6 は、本発明における第 4 の実施の形態のフォトデテクターを内蔵する液晶表示装置の構成図である。透明電極面 64 と TFT ドライバー回路を含んだ対向電極面 62 で挟まれて配向された液晶層 63 が、更に偏光板 61 (水平偏光特性)

と偏光板 65（垂直偏光特性）で挟まれて構成される液晶パネル 618 の後方にバックライト 66 および遮光板 67 が配置され、遮光板のバックライト側にイメージセンサー 69 が集光レンズ 68 および偏光板 619 の後方に設置されているものである。映像信号入力端子 617 より入力された表示の映像信号は液晶駆動回路 615 に
5 より液晶駆動に必要な電圧や走査方式に合わせて液晶パネル 618 へ駆動信号として送られる。使用者 618 への画像情報はここで使用した液晶は入射光の偏波方向を 90 度回転させる性質を有した液晶を用いた。また、イメージセンサーにはシリコン CCD または CMOS によるものを用いている。

この構成でバックライトを制御する手順を説明する。イメージセンサー 69 はバックライトの光量に応じて出力信号レベルが変化する。ここで、使用者環境の外
10 光は液晶パネルを通して光量を直接的にモニターすることができる。従って、各々のイメージセンサーからの映像信号を演算回路 613 に入力し、輝度に相当する信号を演算回路の出力として増幅器 614 へ入力することができる。このような演算の内容は予め実験的に較正を行って決めることが出来るが、バックライト光量との
15 のルックアップテーブルを作成しておいて、それを参照してイメージの輝度信号量とすることもできる。増幅器 614 は基準信号入力端子 616 によって設定されるバックライトの輝度設定との差を取り、バックライトに対する所望の光量となるようにバックライト駆動回路 610 に信号を送り、バックライトへの供給電力を調整するものである。ここではアナログ信号として扱ったが、イメージセンサー制
20 御回路 611 や演算回路 612 の信号処理をデジタル的に行う構成が可能であることは言うまでもない。

このイメージセンサーによる使用者のイメージを取りこむ原理をバックライトが ON の場合に図 7 を用いて説明する。ここではイメージセンサーを 2 つ用意し、
各々に水平と垂直の偏光方向を持つ偏光板を装着する。イメージセンサーに水平
25 偏光板を装着した場合には、図 7 A に示すように、バックライトからの光量とともに使用者および使用環境のイメージは集光レンズによりイメージセンサー上に実像を結ぶ。この時レンズの位置が使用者にピントが合っていれば、バックライトは実像とならない。また、イメージセンサーに垂直偏光板を装着した場合には、
図 7 B に示すように、バックライトからの光量は同様にイメージセンサーに入射

5 するが、使用者および使用環境のイメージは偏光板の直交性からイメージセンサーに取りこまれることはない。後者を用いればバックライトの光量を外光の影響なく検出できる。また、これらの異なる偏光板を装着して得られたイメージセンサーからの映像信号の差を取れば、使用者および使用環境のイメージをバックライトの影響を除外して得ることができる。このようなイメージセンサーを2つ用意しておきするか、偏光板の偏光方向を変えられるような構成、例えば偏光板を機械的に回転させたり、偏光板そのものを液晶パネルで作成しておけば、一枚のイメージセンサーで上述のような機能を実現できる。ここでは原理を説明するために単に差と述べたが、実際の偏光板や液晶の透過係数によって係数を掛けた演算
 10 処理によって精度を高められることは言うまでもない。

(実施の形態5)

図9Aは実施の形態1, 2, 3, 4、で述べられた液晶表示装置において、画像信号の較正を行う方法を示したものである。フォトデテクター91を液晶表示装置92表面に装着し、発光ダイオードまたは半導体レーザ96を液晶パネル背面側から表示側に向けて設置する。ここでフォトデテクター91はシリコンPNダイオードを用い、発光ダイオード96はRGBW（赤、緑、青、白）の4種を並べて用いる。映像信号入力端子93より較正用の12ビットの階段状の信号（図9B参照）を入力する。この階段の時間幅は1ミリ秒とした。最初はこの信号を後で述べる変換テーブル94を参照せず、そのまま液晶駆動回路910に入力し、液晶表示装置の透過状態を変化させる。
 20

変調信号発生器98は周波数の異なる正弦波（例えば、それぞれ100KHz, 200KHz, 300KHz, 400KHzの4種類）の信号、または擬似ランダム系列の中から直交する4つのパターン（例えば、アダマール行列から得られる以下のような
 25 16bitの系列が得られる。参考文献：「MATLAB/SimulinkによるCDMA」、真田幸俊著、東京電機大学出版局）

1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1
1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1
1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1

などである。これらの系列は積和演算を行えば、異なる系列間ではゼロになる。無論、周波数の異なる正弦波も周期の最小公倍数程度の区間で積分すればゼロとなるのは自明である。即ちこれらは全て直交する性質を持っている。1を on、-1を off とするようなパルス変調信号を作り、4つの発光ダイオードに割り当てる。

- 5 ここで、最小パルスの時間幅は1マイクロ秒とした。これらの変調信号は駆動回路99を通して、各発光ダイオード96に入力し、光変調信号を発生する。この光変調信号を液晶パネル背面側より表示側へ向けて設けられたフォトデテクター91で検出する。フォトデテクターからの検出信号は相関検出回路99に入力される。変調信号が正弦波の場合、相関検出回路99はロックインアンプとみなせて、
- 10 同一の周波数で同期を取ることで、周囲の雑音を除外して光変調信号の振幅を検出できる。変調信号が擬似ランダム系列の場合における相関検出回路の動作を説明する。サンプリング周波数10MHzで、AD変換した数値と擬似ランダム系列との相関を取る。このような相関を取るには例えば擬似ランダム系列の1を+1に、0を-1として（アダマール系列では上のままでよい）、AD変換でサンプリングさ
- 15 れた数値と積を取り、擬似ランダム系列の周期の整数倍の時間に渡って累積を求めることで相関値が得られる。RGBWの4色に割り当てた周波数や擬似ランダム系列は、それぞれが直交するので、同時に測定した場合でも各々の発光ダイオードに対して独立に透過係数を算出することができる。このような手順を次の映像信号の階段状態で繰り返し、最後の階調となる階段まで行えば、図9Cに示す
- 20 ような階段状の校正信号に対する液晶の光透過特性が1つの色に対して得られる。図9Cに見られる歪んだ伝達カーブは液晶が温度や劣化の程度によって伝達特性が異なる性質があるためである。これをCPU95に入力し、表示装置に要望される所定の最大強度で規格化し、校正のための階段状の映像信号と比較し、その変換テーブル（LUT, Look Up Table）を作成する。得られた変換テーブルを映像信
- 25 号変換回路94に入力し、第1次のLUTに基づき変換回路を生成する。これ以降は図9Dに示すような流れで、再度、校正用の12ビットの階段状の信号を映像信号入力端子に入力し、同様の手順に従って第2次のLUTを作成し、第2次の変換回路を生成する。これを繰り返すことで所定の伝達特性に漸近してゆく。この誤差が最小になるようになった時点のLUT変換回路の生成をもって校正を終

了する。フォトデテクターではバックライトの光量も同時に検出され、バックグラウンド雑音が大きくなるので、バックライトを OFF にして検出精度を高めることもできるが、本方法は光変調信号を復調する際にバックグラウンド成分は相関検出時に除去されるので、バックライトの ON 状態でも LUT 生成が可能である。本方法はカラーの各色についての較正についての手順で述べたが、モノクロ表示につい較正が行えることは言うまでもない。

(実施の形態 6)

図 10A は実施の形態 1, 2, 3, 4、で述べられた液晶表示装置において、画像信号の較正を行う方法を示したものである。光源 101 を液晶パネル 102 の液晶表示画面に向けて設置している。ここで光源 101 は液晶パネルへの外光を遮光する目的で設けたフード状の庇の内部に格納され、視界の妨げとならないようにすることができる。ここでは赤、青、緑からなる 3 種の半導体レーザを用いた。半導体レーザは一定の偏光を出光できるので、照射される表示側の偏光板と偏光方向を一致させることで、極めて効率良く液晶パネルを透過させることができる利点がある。更に、偏光方向の異なる偏光板を装着した 2 つフォトデテクターを半導体レーザの照射位置に設置する。映像信号入力端子 93 より較正用の 12 ビットの階段状の信号 (図 10 B 参照) を入力する。この階段の時間幅は 1 ミリ秒とした。最初はこの信号を後で述べる変換テーブルを参照せず、そのまま液晶パネルに入力することで液晶の透過状態を変化させる。

変調信号発生器 98 は周波数の異なる正弦波 (例えば、それぞれ 100KHz, 200KHz, 300KHz, の 3 種類) の変調信号、または擬似ランダム系列の中から直交する 3 つのパターン (例えば、アダマール行列から得られる以下のような 16bit の系列が得られる。)

1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1
1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1
1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

などである。これらの系列は積和演算を行えば、異なる系列との間ではゼロになる。無論、周波数の異なる正弦波も周期の最小公倍数程度の区間で積分すればゼ

- ロとなるのは自明である。即ちこれらは全て直交する性質を持っている。1 を on、-1 を off とするようなパルス変調信号を作り、3つの発光ダイオードに割り当てる。ここで、最小パルスの時間幅は1マイクロ秒とした。これらの変調信号は駆動回路 99 を通して、各半導体レーザに入力し、光変調信号を発生する。この光
- 5 変調信号を実施の形態 2 で述べたバックライト輝度検出のためのフォトデテクター 91 で検出する。実施の形態 2 で述べたように、この2つのフォトデテクターの出力信号の差分を差動増幅器で取ることでバックライト光の主成分をキャンセルし、半導体レーザ光の成分を測定することができる。差動増幅器の出力信号は相関検出回路 99 に入力される。変調信号が正弦波の場合、相関検出回路 99 はロ
- 10 クインアンプとして、各々の周波数と同期を取ることで、フォトデテクターに入ってくる雑音を除外して光変調信号を検出できる。変調信号が擬似ランダム系列の場合について、相関検出回路の動作を説明する。サンプリング周波数 10MHz で、AD 変換した数値と擬似ランダム系列との相関を取る。このような相関を取るには例えば擬似ランダム系列の 1 を+1 に、0 を-1 として（アダマール系列では
- 15 上のままでよい）、AD 変換でサンプルされた数値と積を取り、擬似ランダム系列の周期の整数倍の時間区間で累積することで相関値が得られる。RGB の3色に割り当てた異なる周波数や異なる擬似ランダム系列は直交するので、同時に測定しても各々の発光ダイオードに対して独立に透過係数を算出することができる。このような手順を次の映像信号の階段状態で繰り返し、最後の階調となる階段ま
- 20 で行えば、図 10 C に示すような階段状の校正信号に対する液晶の光透過特性が1つの色に対して得られる。図 10 C に見られる歪んだ伝達カーブは液晶が温度や劣化の程度によって伝達特性が異なる性質があるためである。これを CPU 95 に入力し、表示装置に要望される所定の最大強度で規格化し、校正のための階段状の映像信号と比較し、その変換テーブル（LUT, Look Up Table）を作成する。
- 25 得られた変換テーブルを映像信号変換回路 94 に入力し、第 1 次の LUT に基づく変換回路を生成する。これ以降は実施の指令形態の説明図 9 に述べたのと同様に（図 9 D に示すような流れで、再度、校正用の 12 ビットの階段状の信号を映像信号入力端子に入力し、第 2 次の LUT を作成し、第 2 次の変換回路を生成する。これを繰り返すことで所定の伝達特性に漸近してゆく。）、この誤差が最小になる

ようになった時点の LUT 変換回路の生成をもって最終的な変換回路を生成する。フォトデテクターでは使用環境の光量も同時に検出されるので、バックグラウンド雑音が大きくなるが、本方法ではバックグラウンド雑音成分は相関検出時に除去されるので、如何なる使用状態でも LUT 生成が可能である。本方法はカラー

- 5 の各色についての較正についての手順で述べたが、モノクロ表示について較正が行えることは言うまでもない。また、発光源 101 は半導体レーザを使用したか、発光ダイオードであっても同様に使用できる。更に同光源は液晶パネルへの外光を遮光する目的で設けたフード状の庇の内部に格納される場合について述べたが、
- 10 光源をアレイ状に並べた可動の光源を液晶表示画面に装着して較正を行うことが可能なのは言うまでもない。

- 本発明を用いると、使用者側から外光によるバックライト光量の検出のためのフォトデテクターへの影響を解消し、精度の高いバックライト制御をおこなうことができる。また、フォトデテクターの 1 種であるイメージセンサーを液晶パネ
- 15 ルの背面側に設置して使用者の映像情報を取り込むことができる。いずれの場合も液晶パネルを透過する偏光の性質を利用してフォトデテクターやイメージセンサーに偏光方向の異なる偏光板を装着した複数の信号から演算処理によってより高い精度でバックライト制御や使用者イメージを取り込むことが可能となる。また、本発明によるバックライトの安定化によって精度の高い較正が可能となり、
- 20 高い階調性や再現性を要求される医療用液晶ディスプレイやデザイン用の高精度・光階調度の液晶ディスプレイにおいて極めて工業価値が高いものである。

請 求 の 範 囲

1. 液晶表示装置の背面側にバックライト側に向けて設置されたフォトデテク
5 ターとバックライト側と異なる方向に向けて設置されたフォトデテクターとによ
り検出される2つ以上の信号を演算して得られる信号に基づいてバックライトの
光量を制御することを特徴とする液晶表示装置。
2. 液晶表示装置の背面側にあつて、液晶を挟むバックライト側の偏光板と同一
10 の偏光方向を有する偏光板および直交する偏光性を有する偏光板の一方または両
方を装着したフォトデテクターを備え、これらのフォトデテクターにより検出さ
れる2つ以上の信号を演算して得られる信号に基づいてバックライトの光量を制
御することを特徴とする液晶表示装置。
- 15 3. 液晶表示装置の背面側より表示方向に向けたイメージセンサーを設置し、液
晶を光透過するよう設定された状態で表示側方向のイメージまたは照度情報を取
り込む機能を備えた液晶表示装置。
- 20 4. 液晶表示装置において、液晶を挟むバックライト側の偏光板と同一の偏光方
向を有する偏光板が装着されたイメージセンサーが背面側より表示方向に向けて
設置され、液晶を光透過するよう設定された状態で表示側方向のイメージまたは
照度情報を取り込む機能を備えた液晶表示装置。
- 25 5. 上記フォトデテクターまたはイメージセンサーにより、液晶表示側から透過
する光量で周囲照度を検出し、液晶表示背面側から反射される光量によりバック
ライトの光強度を検出することにより、バックライトの光量を制御することを特
徴とする請求の範囲第1項～第4項の何れかに記載の液晶表示装置。
6. 請求の範囲第1項～第4項の何れかに記載の液晶表示装置の表示背面側に第

2の光源と表示画面側に第二のフォトデテクターを設置し、液晶表示装置に較正用の映像信号を入力した状態で前記第2の光源を変調し、透過光を第2のフォトデテクターにより検出し、その変調信号を復調することで液晶の光学的伝達特性を求め、較正用の映像信号の変換関数または変換テーブルを求めることで画像表示を補正することを特徴とする液晶表示装置の較正法。

- 5
7. 請求の範囲第1項～第4項の何れかに記載の液晶表示装置の画面側に表示画面へ向けて偏光方向が表示側の液晶パネルの偏光方向と一致して出光する発光ダイオードまたは半導体レーザからなる第3の光源を設置し、液晶表示装置に較正用の映像信号を入力した状態で光源を変調し、上記液晶表示装置内の背面側に設置されたフォトデテクターまたはイメージセンサーにより検出される変調信号を復調することで液晶の光学的伝達特性を求め、較正用の映像信号の変換関数または変換テーブルを求めることで画像表示を補正することを特徴とする液晶表示装置の較正法。
- 10

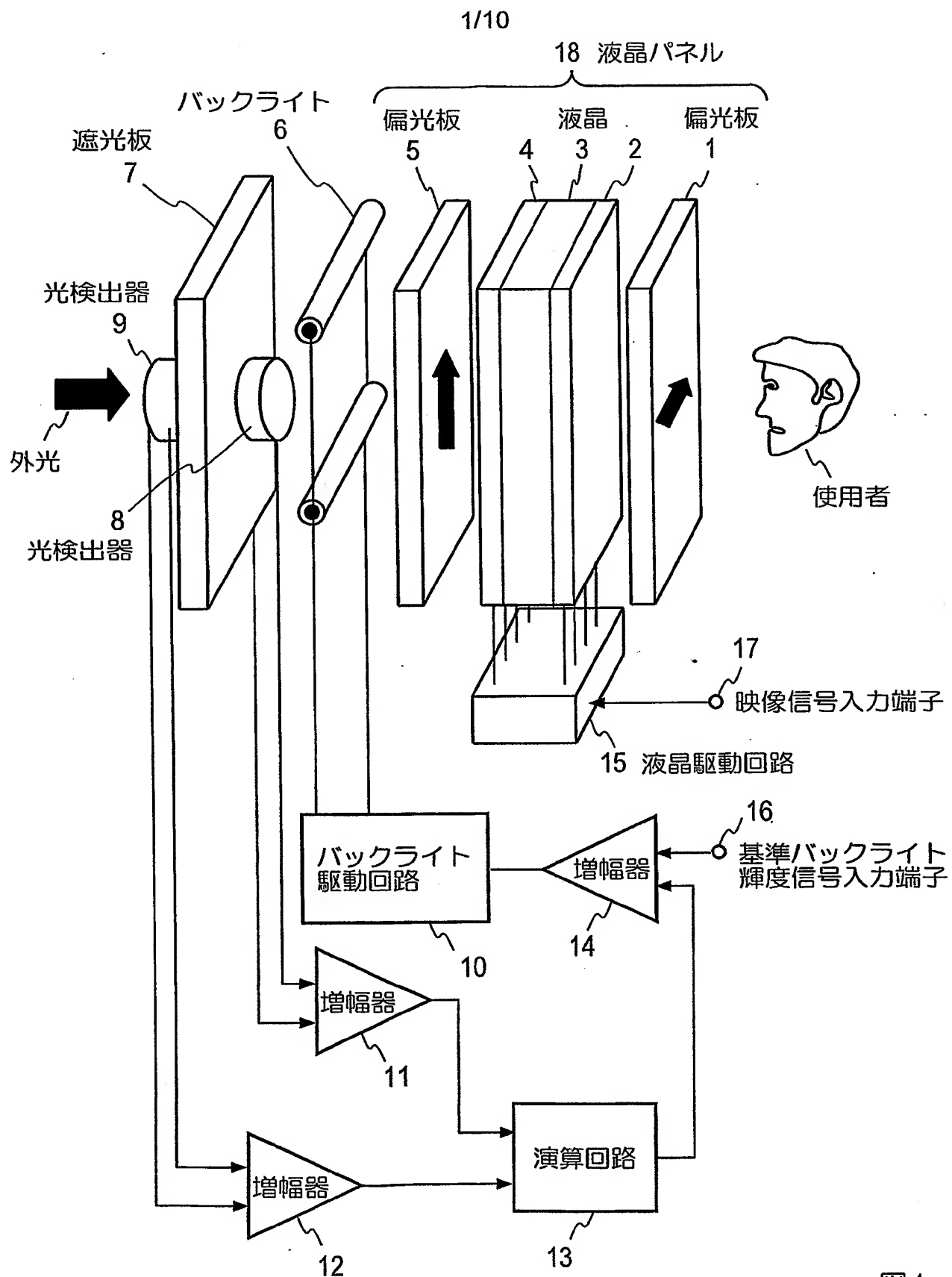


図1

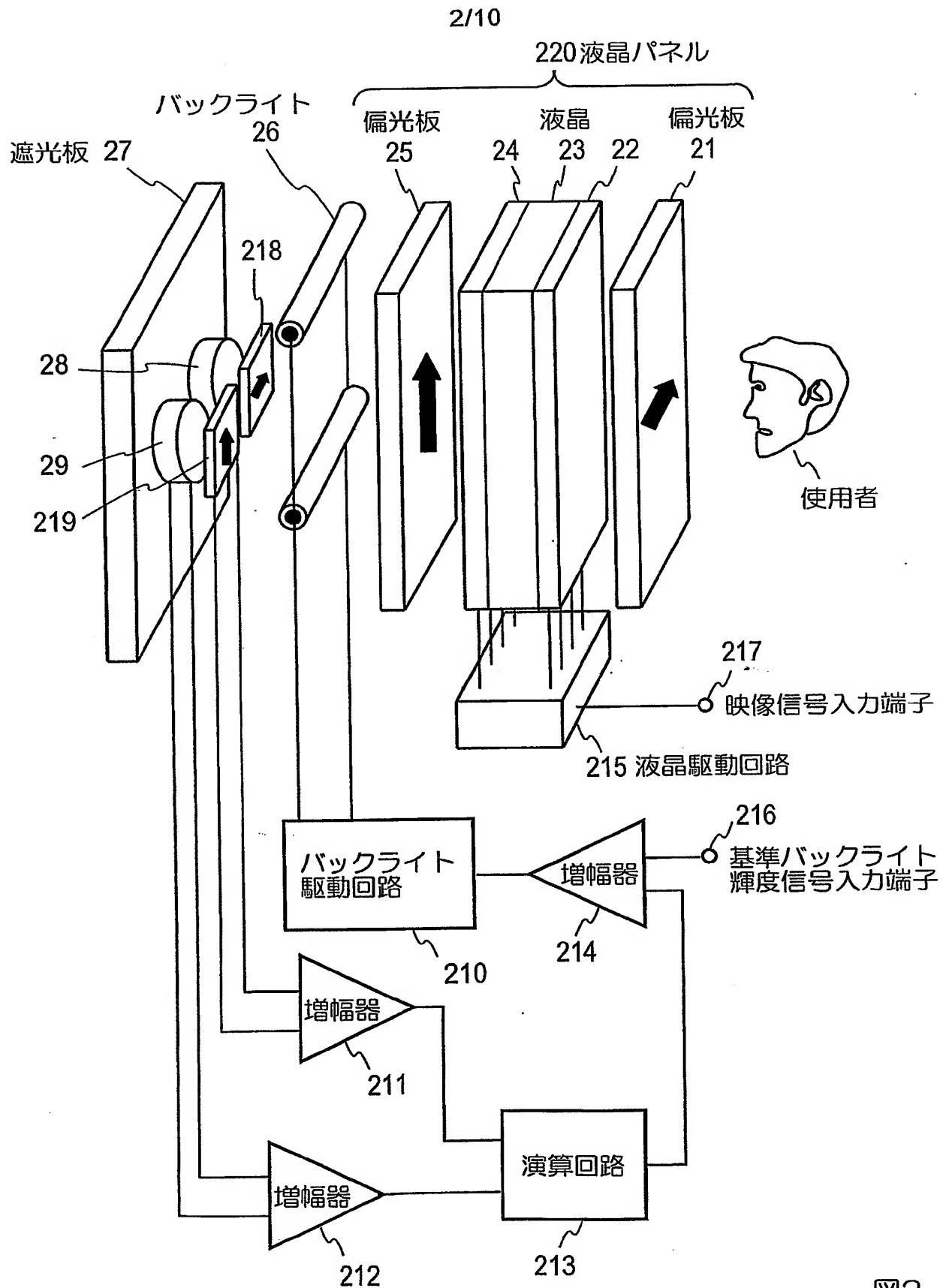
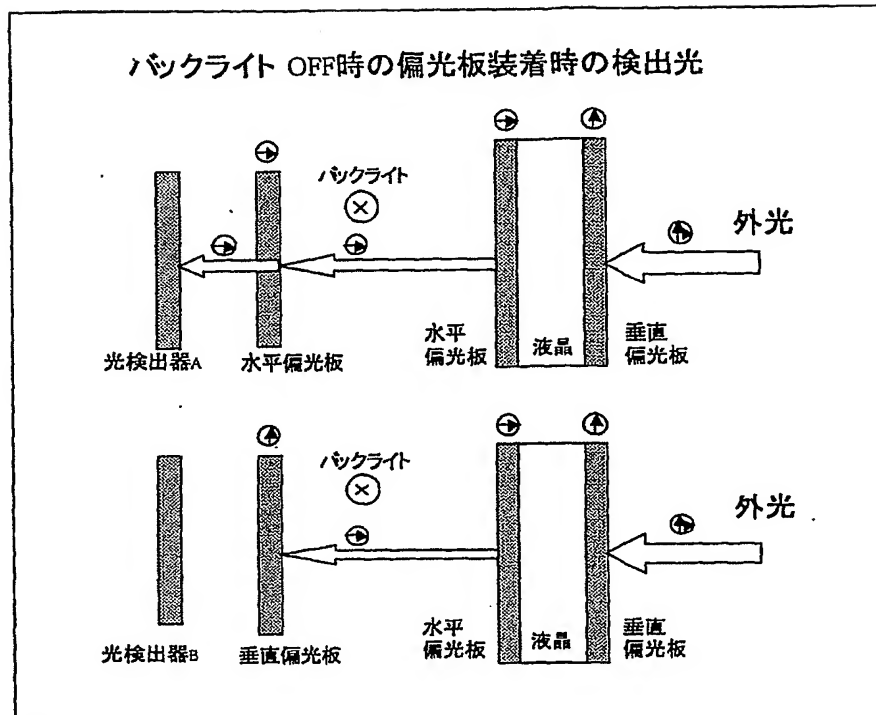


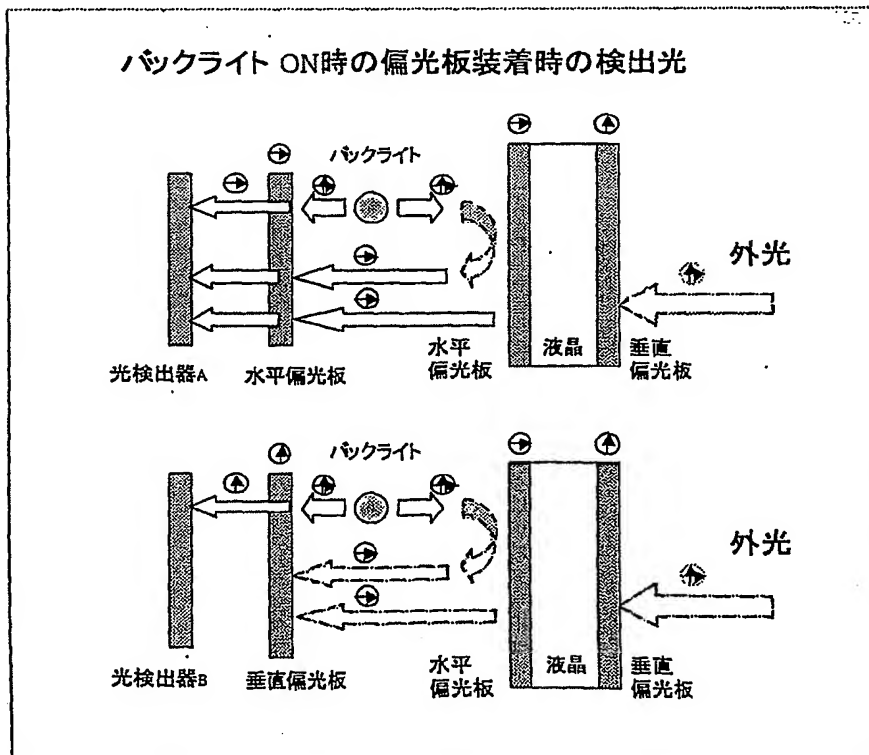
図2

3/10

A



B



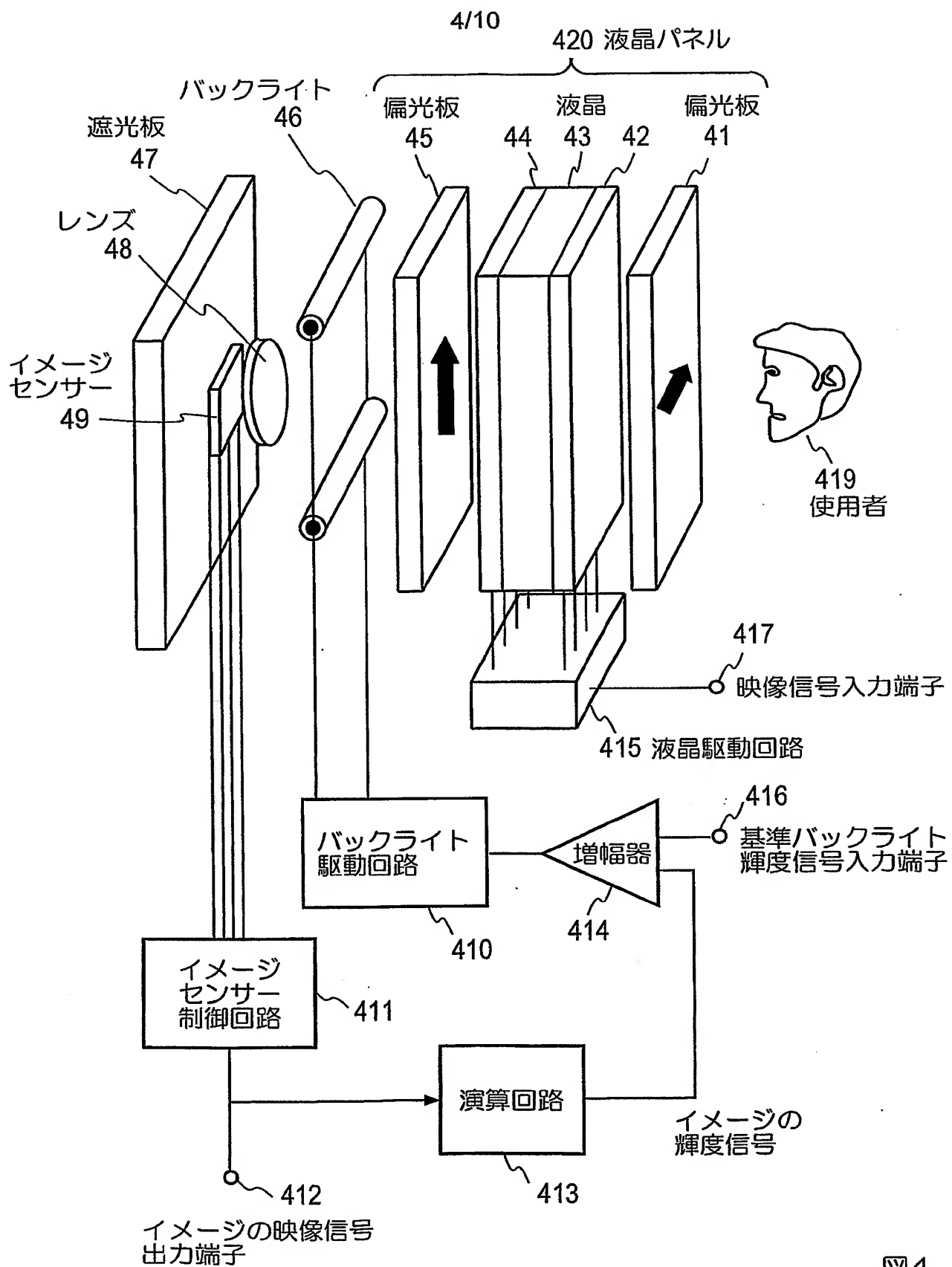


図4

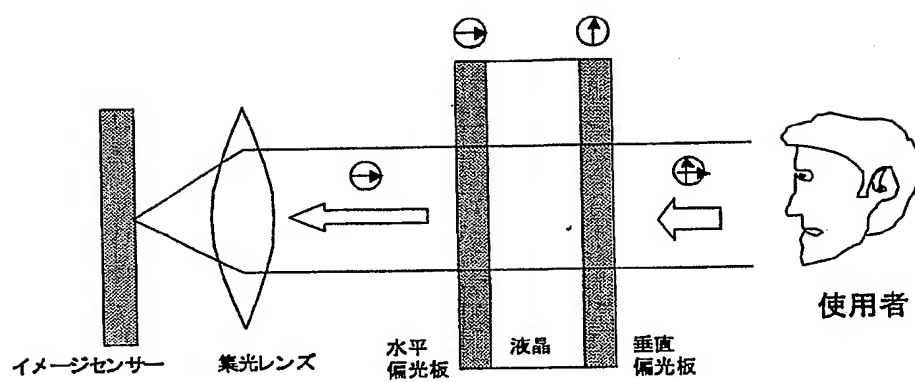


図5

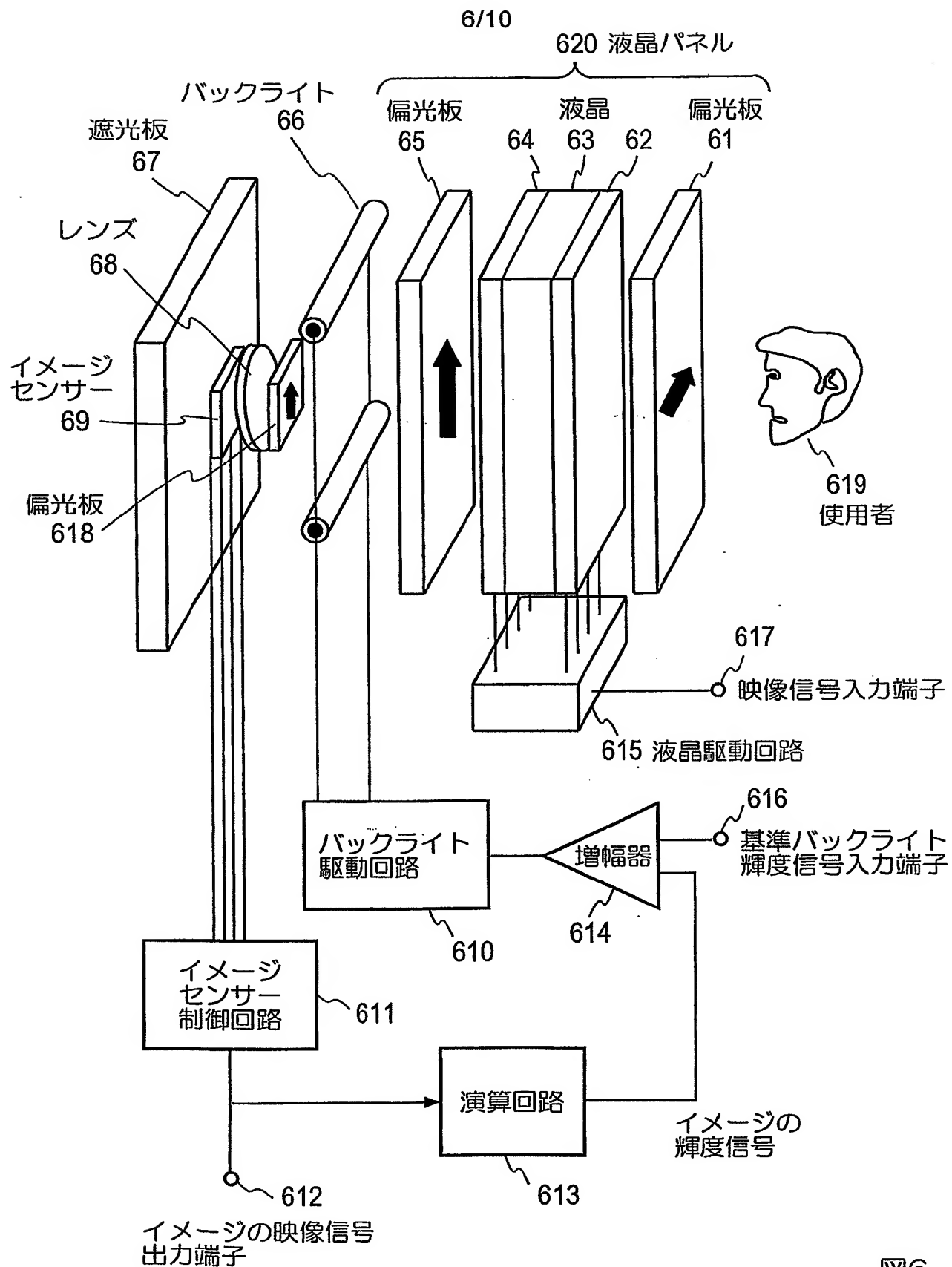


図6

7/10

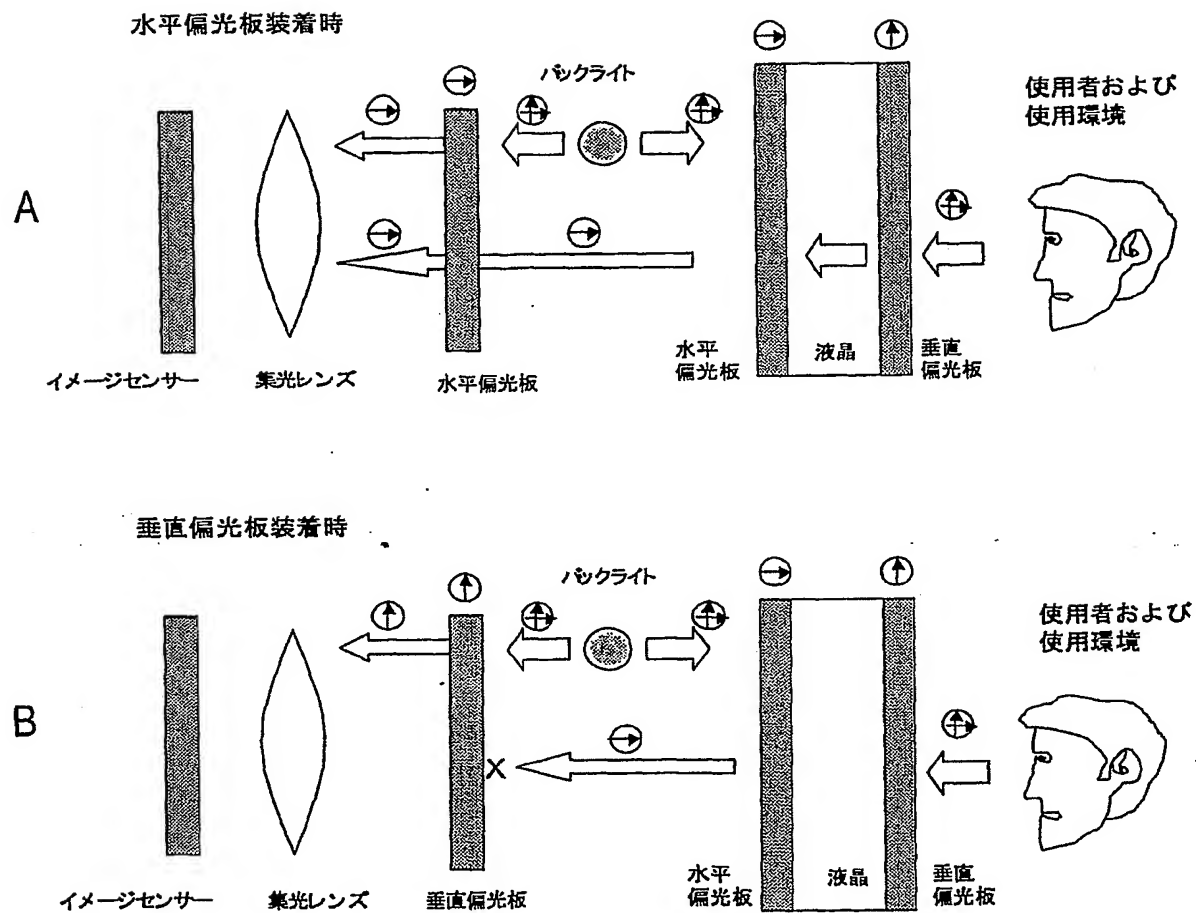
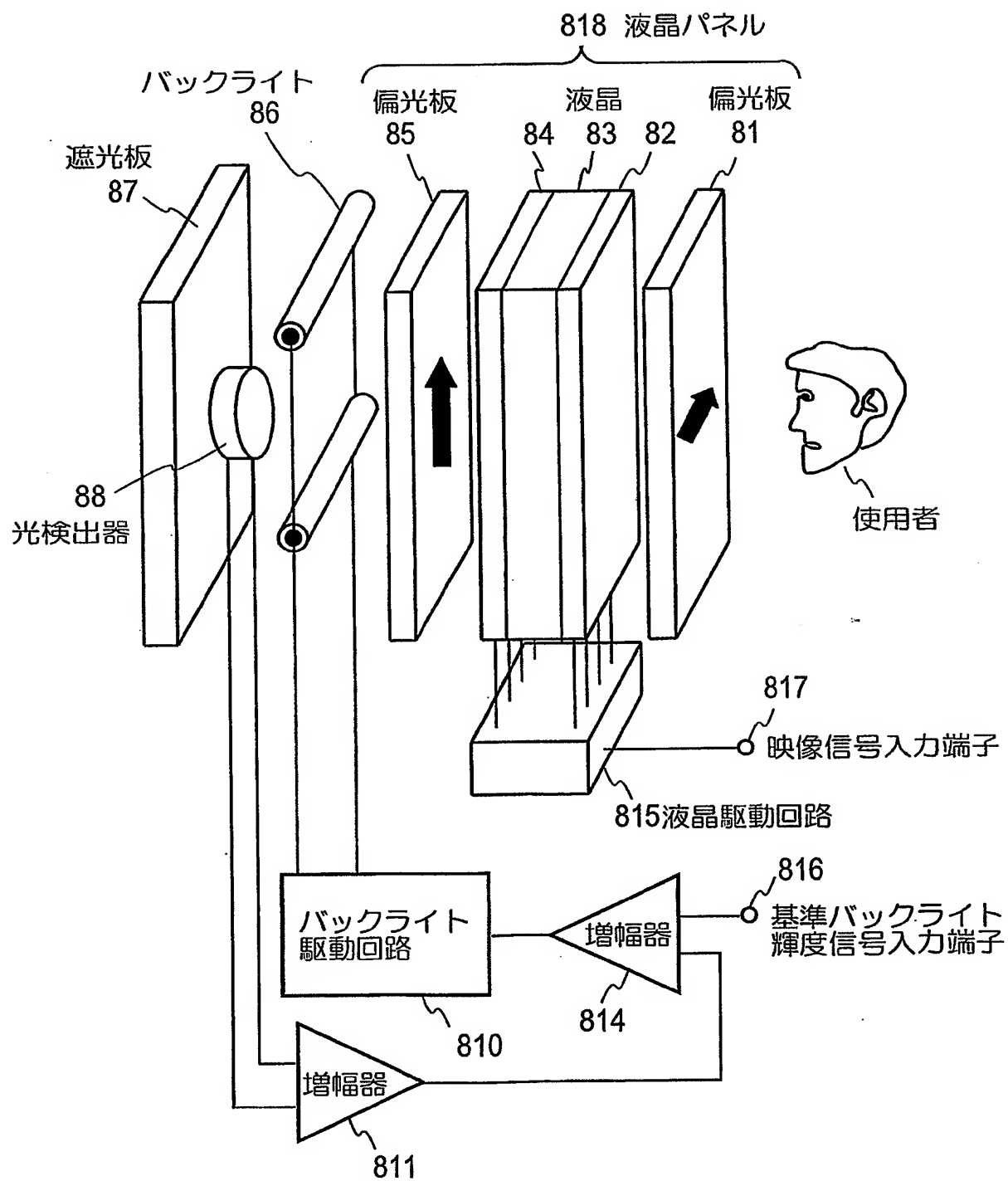


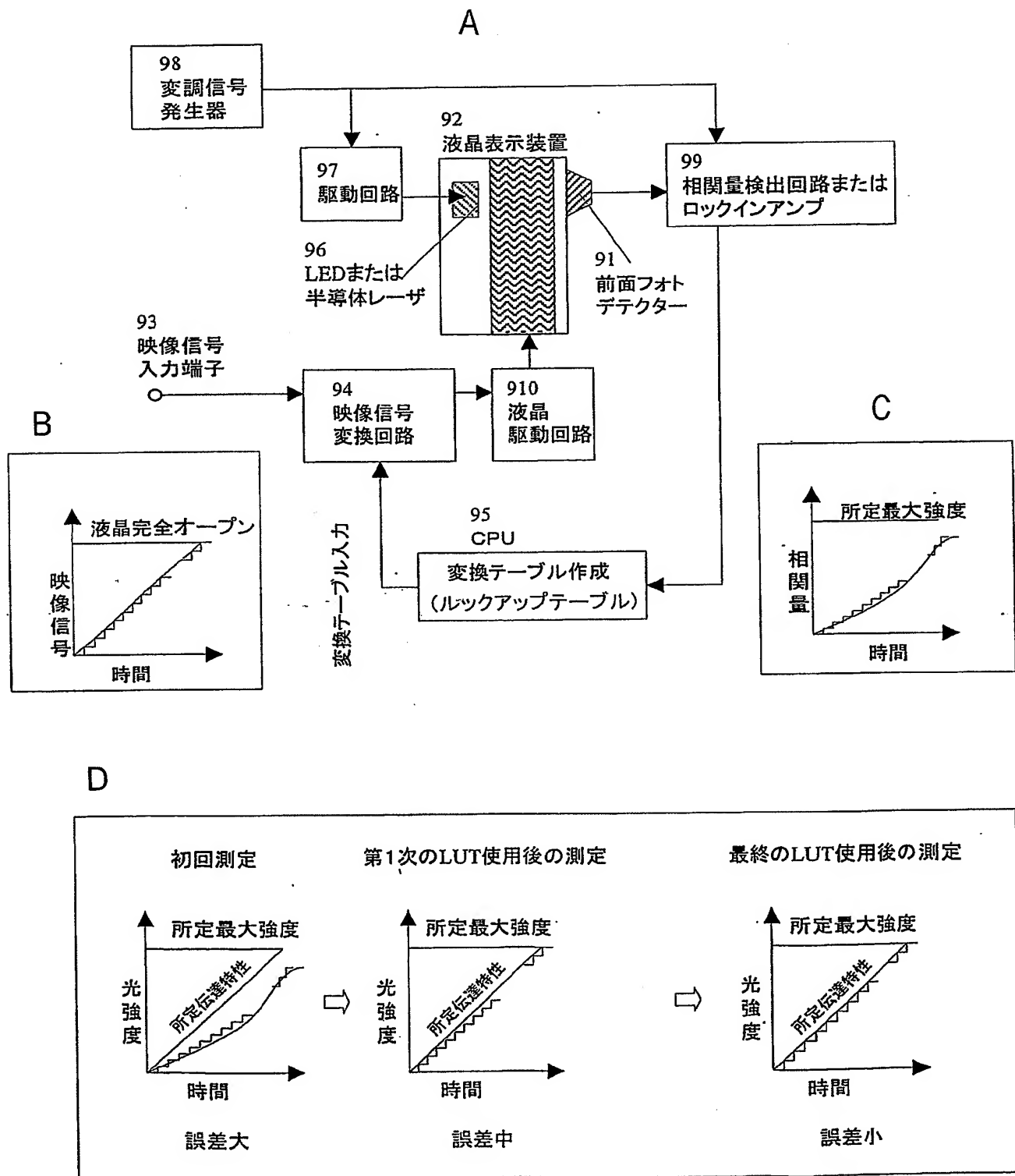
図7

8/10



(従来のバックライト制御の構成)

9/10



10/10

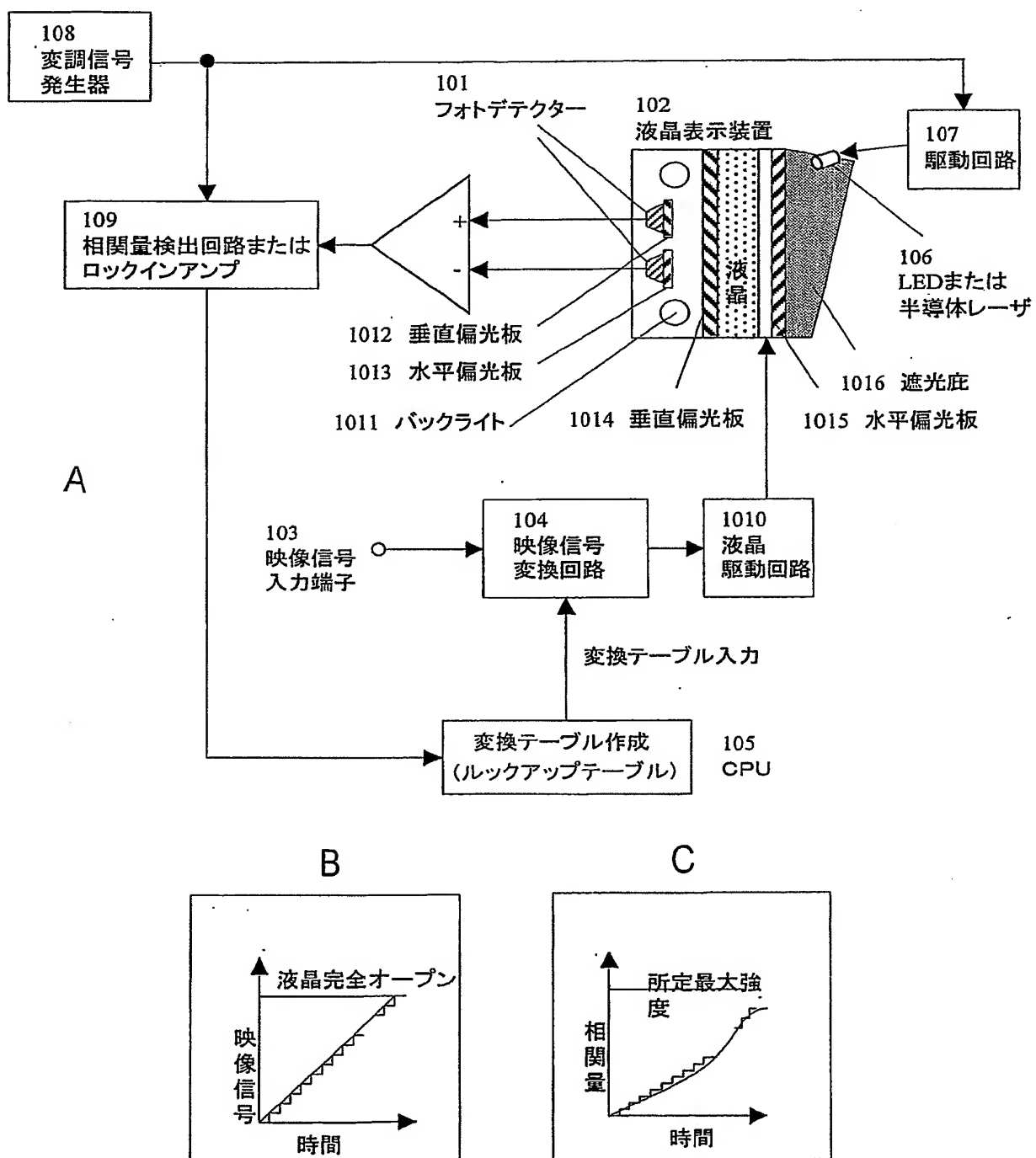


図10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/09062

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G02F1/133, G09G3/36, G09G3/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G02F1/133, G09G3/36, G09G3/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 07-064057 A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 10 March, 1995 (10.03.95), Par. No. [0016] (Family: none)	1, 6
Y	JP 11-282404 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 15 October, 1999 (15.10.99), Claims; Fig. 1 (Family: none)	1, 6
X	JP 02-018520 A (Mitsubishi Electric Corporation), 22 January, 1990 (22.01.90), Claims (Family: none)	3
Y	JP 07-036132 U (Jeco Co., Ltd.), 04 July, 1995 (04.07.95), Claims of Utility Model; Fig. 1 (Family: none)	6
Y	JP 08-054859 A (Casio Computer Co., Ltd.), 27 February, 1996 (27.02.96), Claims (Family: none)	6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 November, 2001 (28.11.01)

Date of mailing of the international search report
11 December, 2001 (11.12.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/09062

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 05-289056 A (Nikon Corporation), 05 November, 1993 (05.11.93), Claims (Family: none)	6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/09062

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical matter that a photodetector (image sensor) is disposed on the back of a liquid crystal device, an image sensor directed toward the display is disposed on the back so as to acquire illuminance information in the direction of display in such a way that the light transmits the liquid crystal makes no contribution over the prior art. Therefore the common technical matter cannot be any special technical matter within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Therefore there is no common technical matter common to all the inventions of claims 1-4. Consequently there is no technical relationship among the different inventions within the meaning of PCT Rule 13 since there are no other technical matters considered to be special technical matters within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

As a result, the inventions of claims 1-4 do not comply with the requirement of unity of invention.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02F1/133, G09G3/36, G09G3/36

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02F1/133, G09G3/36, G09G3/36

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 07-064057 A (松下電器産業株式会社) 10. 3月. 1995 (10. 03. 95), 【0016】 (ファミリーなし)	1、6
Y	JP 11-282404 A (大日本印刷株式会社) 15. 10月. 1999 (15. 10. 99), 【特許請求の範囲】、【図1】 (ファミリーなし)	1、6
X	JP 02-018520 A (三菱電機株式会社) 22. 1月. 1990 (22. 01. 90), 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 11. 01

国際調査報告の発送日

11.12.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

榎本 英吾



2X 9609

電話番号 03-3581-1101 内線 3295

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	し)	
Y	J P 07-036132 U (ジェコー株式会社) 4. 7月. 1995 (04. 07. 95), 実用新案登録請求の範囲, 【図1】 (ファミリーなし)	6
Y	J P 08-054859 A (カシオ計算機株式会社) 27. 2月. 1996 (27. 02. 96), 【特許請求の範囲】 (ファミリーなし)	6
Y	J P 05-289056 A (株式会社ニコン) 5. 11月. 1993 (05. 11. 93), 【特許請求の範囲】 (ファミリーなし)	6

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

結果として、液晶表示装置の背面側にフォトディテクター(イメージセンサ)を配置すること及び液晶表示装置の背面側より表示方向に向けたイメージセンサーを設置し、液晶を光透過するよう設定された状態で表示側方向の照度情報を取り込むことは、先行技術の域をでないから、PCT規則13.2の第2文の意味において、この共通事項は特別な技術的事項でない。

それ故、請求の範囲1-4全てに共通の事項はない。PCT規則13.2の第2文の意味において特別な技術的事項と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明間にPCT規則13の意味における技術的な連関を見いだすことはできない。

結局、請求の範囲1-4は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。